

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-273053

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 5/704

識別記号

F I

G 1 1 B 5/704

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-89216

(22)出願日 平成10年(1998)3月18日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番  
地

(72)発明者 石川 信夫

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番  
地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 磁気記録媒体

(57)【要約】

【課題】 電磁変換特性が良好であり、かつ、良好な電磁変換特性及び走行耐久性を経時変化なく長期にわたり保持できる保存性に優れた高密度記録可能な磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 媒体の全厚を $13.0\mu\text{m}$ 以下とすると共に磁性層の平均厚みを $1.1\mu\text{m}$ 以上とする。バックコート層に平板状無機質粉末とカーボンブラックとを含有させる。非磁性支持体の厚み $D_b$ 及びバックコート層の厚み $D_r$ が下式1を満足し、かつ、非磁性支持体のヤング率 $E_b$ 及びバックコート層のヤング率 $E_r$ が下式2を満足するようにする。

$$6 \leq D_b / D_r \leq 10 \quad \dots \text{式1}$$

$$0.3 \leq E_b / E_r \leq 0.8 \quad \dots \text{式2}$$

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】非磁性支持体の一方の面に設けられた非磁性層と、この非磁性層上に設けられた磁性層と、前記非磁性支持体の他方の面に設けられた非磁性粉末と結合剤とを含むバックコート層とを備えた磁気記録媒体において、

媒体の全厚が  $13.0\mu\text{m}$  以下であると共に前記磁性層の平均厚みが  $1.1\mu\text{m}$  以上であり、

前記非磁性粉末が平板状無機質粉末とカーボンブラックとを含み、

前記非磁性支持体の厚み  $D_b$  及び前記バックコート層の厚み  $D_r$  が下式 1 を満足し、

かつ、前記非磁性支持体のヤング率  $E_b$  及び前記バックコート層のヤング率  $E_r$  が下式 2 を満足するものであることを特徴とする磁気記録媒体。

$$6 \leq D_b / D_r \leq 10 \quad \cdots \text{式 1}$$

$$0.3 \leq E_b / E_r \leq 0.8 \quad \cdots \text{式 2}$$

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は塗布型の磁気記録媒体に関するものであり、特に良好な電磁変換特性及び走行耐久性を経時変化なく長期にわたり保持でき、塗膜の保存性に優れた高密度記録可能な磁気記録媒体を提供することを目的としている。

## 【0002】

【従来の技術】磁気記録は、近年、特に高密度化が進み、記録波長は短くなり、トラック幅は狭くなる方向に進んでいる。例えばビデオテープ等の磁気テープは、業務用はもちろんのこと、民生用でも DVC（デジタルビデオカセット）に代表されるデジタル化が急速に進んで来ている。それに伴い、電磁変換特性に加え、経時変化のない保存性に優れた磁気記録媒体が求められている。同時に DVC 規格の発展形のものが発売され、コストパフォーマンス競争も激しくなっている。さらに、このような状況の中で当社のデジタル S テープも発売され、競争の度合いを増してきている。

【0003】業務用媒体には、従来よりユーザーから要求される品質特性に関して、できる限りの技術改良が続けられている。そして民生用以上に、スチル等の使用に耐える走行耐久性に加え、記録したソースの保存性にも十分考慮されたものになっている。特に耐スチル性については、広い環境下でのカメラ撮りや編集作業時の相当回数の使用を想定した走行耐久性が要求される。ハード側からの開発はもちろんであるが、ソフト側である媒体に対する要求も強くなっている。

【0004】この高密度化等の要求に対して、磁性層に金属薄膜を用いた磁気記録媒体が提案されている。生産性、腐食等の実用信頼性の点では、強磁性粉末を結合剤（バインダー樹脂）中に分散して、支持体上に塗布したいわゆる塗布型の磁気記録媒体が優れる。しかしなが

ら、金属薄膜に対して塗布型媒体は磁性体の充填度が低いために、電磁変換特性が劣る。このため、塗布型媒体においては、強磁性粉末の磁気特性の改良、表面の平滑化、磁性層薄膜化など、性能向上に向けて種々の方法が提案されているが、高密度化に対して十分なものではない。さらに、長時間の繰り返し使用あるいは長時間の保存後使用において、初期の電磁変換特性並びに走行耐久性を保持することが難しく、塗膜の保存性も過酷な条件下においては十分なものではない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、これらの問題点を解決するために、特開平 5-217149 号公報に開示されているように、上層磁性層の平均厚みが  $1.0\mu\text{m}$  以下であり、かつ、下層非磁性層に平均粒径が規定された非磁性粉末等を含有した磁気記録媒体が提案されている。また、特開平 7-93740 号公報に開示されているように、支持体上に Al と Si の元素重量比及び表面に存在する平均比率が規定された  $\alpha$  酸化鉄粉末を含有する下層、強磁性粉末を含有する層を上層として設けた磁気記録媒体が提案されている。しかし、いずれも十分に問題点を解決したものではない。特に、経時変化の少ない保存性の改善に関しては、これら含めてまだまだ不十分な点が多い。

【0006】本発明は、以上のような問題点に着目し、これらを有効に解決すべく創案されたものであり、その目的は、電磁変換特性が良好であり、かつ、良好な電磁変換特性及び走行耐久性を経時変化なく長期にわたり保持できる保存性に優れた高密度記録可能な磁気記録媒体を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】そこで、課題を解決するために本発明は、非磁性支持体の一方の面に設けられた非磁性層と、この非磁性層上に設けられた磁性層と、前記非磁性支持体の他方の面に設けられた非磁性粉末と結合剤とを含むバックコート層とを備えた磁気記録媒体において、媒体の全厚が  $13.0\mu\text{m}$  以下であると共に前記磁性層の平均厚みが  $1.1\mu\text{m}$  以上であり、前記非磁性粉末が平板状無機質粉末とカーボンブラックとを含み、前記非磁性支持体の厚み  $D_b$  及び前記バックコート層の厚み  $D_r$  が下式 1 を満足し、かつ、前記非磁性支持体のヤング率  $E_b$  及び前記バックコート層のヤング率  $E_r$  が下式 2 を満足するものであることを特徴とする磁気記録媒体、

$$6 \leq D_b / D_r \leq 10 \quad \cdots \text{式 1}$$

$$0.3 \leq E_b / E_r \leq 0.8 \quad \cdots \text{式 2}$$

を提供するものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明者は、かかる事情に鑑みて鋭意検討した結果、磁性層の特定の厚みを選択し、かつ、特定の非磁性粉末を含有するバックコート層からな

る構造を形成することにより、保存性等に優れた高密度記録可能な磁気記録媒体が得られることを見出し、本発明に至った。

【0009】すなわち、本発明は、非磁性支持体の一方の面に、少なくとも非磁性層とこの非磁性層上に設けられた磁性層とを形成し、他方の面に非磁性粉末と結合剤を含むバックコート層を備えた磁気記録媒体において、磁気記録媒体の全厚が $13.0\mu\text{m}$ 以下であり、かつ、前記磁性層の平均厚みが $1.1\mu\text{m}$ 以上であり、かつ、前記非磁性粉末が平板状無機質粉末とカーボンブラックとを含むものであることを特徴とする磁気記録媒体を提供するものである。

【0010】さらに、本発明の磁気記録媒体は、前記非磁性支持体の厚み $D_b$ 及び前記バックコート層の厚み $D_r$ が下式1を満足し、かつ、前記非磁性支持体のヤング率 $E_b$ 及び前記バックコート層のヤング率 $E_r$ が下式2を満足するものである。

$$6 \leq D_b / D_r \leq 10 \quad \dots \text{式1}$$

$$0.3 \leq E_b / E_r \leq 0.8 \quad \dots \text{式2}$$

【0011】非磁性支持体上に設けられる非磁性層は潤滑剤、無機質粉末等を含有する。非磁性層上に設けられる磁性層は、強磁性粉末、潤滑剤、カーボンブラック等を含有する。非磁性支持体の非磁性層及び磁性層を設けた面とは反対側の面には、非磁性粉末、カーボンブラック等を含有するバックコート層が設けられる。

【0012】本発明においては、磁性層の平均厚みは $1.1\mu\text{m}$ 以上に設定されている。磁気記録媒体の全厚は $13.0\mu\text{m}$ 以下である。磁性層厚が $1.1\mu\text{m}$ より薄い場合は、次の問題点が現われてくる。

- ・帯電による異物付着等によるドロップアウト上昇を抑える為に、磁性層にカーボンブラックを含ませている。しかし、磁性層厚を $1.1\mu\text{m}$ より薄くしていくと表面電気抵抗が高くなり、帯電性が増加しドロップアウトが上昇してしまう。さらに繰り返しテープを走行させると、この傾向は顕著になる。

- ・磁性層厚が $1.1\mu\text{m}$ より薄くなると、相対的に潤滑剤量が減少し、スチル等の走行耐久性が劣化してしまう。潤滑剤量を増加させると、磁性層の強度が低下する。また、保存性も劣化してしまう。

- ・これらの特性のバランスを取ろうとしても、磁性層厚が $1.1\mu\text{m}$ より薄いと、出力等の電磁変換特性が劣化してしまう。

【0013】本発明におけるバックコート層に含有される非磁性粉末としては、平板状無機質粉末が用いられる。例えば、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ba-Fe}$ 、カオリン、雲母、酸化亜鉛等を単独あるいは複数組み合わせたものが使用される。平均粒子径が $0.5 \sim 3.0\mu\text{m}$ で、板状比が $30 \sim 50$ であるものが好ましい。さらに、非磁性粉末としてカーボンブラックも用いられる。例えば、ファーネスブラック、サーマルブラック、カラー用ブラ

ック、アセチレンブラック等を単独あるいは複数種類組み合わせたものが使用される。平均粒子径は $20\text{nm} \sim 300\text{nm}$ であることが好ましい。

【0014】本発明においては、前記非磁性支持体の厚み $D_b$ 及び前記バックコート層の厚み $D_r$ の関係を上式1で規定している。この比率( $D_b/D_r$ )が6未満になると、相対的にバックコート層が厚くなるので、媒体としての強度は向上するが柔軟性が低下してしまう。そのために、磁気テープの走行経路ずれ等によるエッジダメージが発生しやすくなる。一方、前記比率が10を超えると、相対的にバックコート層が薄くなるので、媒体としての強度が低下し、エッジダメージがさらに発生しやすくなる。

【0015】本発明においては、前記非磁性支持体のヤング率 $E_b$ 及び前記バックコート層のヤング率 $E_r$ の関係を上式2で規定している。前記比率( $E_b/E_r$ )が0.3未満になると、相対的にバックコート層のヤング率が大きくなるので柔軟性が低下し、一定の曲率をもったヘッドとの当たりが悪くなり、出力等が低下してしまう。一方、前記比率が0.8を超えると、相対的にバックコート層のヤング率が小さくなるので、回転ドラムヘッド等の通過時に発生する空気層によって磁気テープが浮きやすくなり、スペーシングの増加により出力低下が大きくなってしまう。これら前記ヤング率の制御は種々な方法があり、特に限定されるものではない。

【0016】磁性層の含有する強磁性粉末としては公知の材料を用いることができる。例えば、 $\gamma\text{-FeOx}$  ( $x=1.33 \sim 1.5$ )、 $\text{Co}$ 変性 $\gamma\text{-FeOx}$  ( $x=1.33 \sim 1.5$ )、 $\text{Fe}$ または $\text{Ni}$ または $\text{Co}$ を主成分(75%以上)とする強磁性合金微粉末、バリウムフェライト、ストロンチウムフェライトなどの六方晶フェライト等が使用できる。これらの強磁性粉末には所定の元素以外に $\text{Al}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{Sc}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{V}$ 、 $\text{Cr}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Y}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{Rh}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Sn}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Te}$ 、 $\text{Ba}$ 、 $\text{Ta}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{Re}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Hg}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Bi}$ 、 $\text{La}$ 、 $\text{Ce}$ 、 $\text{Pr}$ 、 $\text{Nd}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Mn}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Sr}$ 、 $\text{B}$ 等の元素を含有しても良い。

【0017】非磁性層の含有する無機質粉末としては、酸化チタン、硫酸バリウム、シリカ、アルミナ、非磁性の酸化鉄、炭酸カルシウム等が好ましく用いられる。また、前記非磁性の無機質粉末には、これらの分散性等を向上させるための有機及び/または無機処理を施しても良い。前記無機質粉末の形状は好ましくは針状で、平均長軸径が $0.05 \sim 0.30\mu\text{m}$ 、平均短軸径が $0.010 \sim 0.050\mu\text{m}$ 、及び軸比(長軸径/短軸径)が $3 \sim 30$ である。

【0018】前記非磁性層に含有されるカーボンブラックとしては、導電性カーボン等を用いることができる。また、カーボンブラックを磁性塗料等に添加する前にあらかじめ結合剤等で分散しても構わない。これらのカー

ボンブラックは単独、または組み合わせて用いることができる。

【0019】バインダー樹脂に用いる樹脂としては、磁気記録媒体に使用可能な公知の樹脂が使用可能である。例えば、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、塩化ビニル系共重合体、アクリル酸エステル-アクリロニトリル共重合体、アクリル酸エステル-スチレン共重合体、ポリビニルブチラール、セルロース誘導体、フェノール樹脂、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、シリコン樹脂等が挙げられる。

【0020】磁性層、非磁性層及びバックコート層中には、その他の添加剤を含有させても問題ない。潤滑剤としては、脂肪酸、脂肪酸エステル、シリコン等の液状潤滑剤が挙げられる。

【0021】磁気記録媒体の製法に関しては、従来公知の製法を用いることができるが、分散に関しては分散初期に塗料粘度の高い状態で混練を行う、いわゆる”固練り”を行うことが望ましい。この混練の方法は特に制限はなく、また各成分の添加順序などは適宜設定することができる。非磁性塗料、磁性塗料及びバックコート塗料の調整には通常の混練機、例えばロールミル、連続ニー

ダー、高圧ニーダー、高速度衝撃ミキサー、サンドミル等を用いることができる。非磁性支持体上への前記非磁性層、磁性層等を塗布する方法としてはダイコート、スピコート、スプレーコート、グラビアコート等が好ましい。

【0022】上記非磁性層の厚みは、0.5～2μmが好ましい。非磁性層の厚みが0.5μm未満であると、非磁性層による磁性層表面の平滑効果が低下する傾向にあり、3μmを超えると出力変動が増加する傾向にあるので、上記範囲内とするのが好ましい。表面性を形成するカレンダー工程においても良好な表面平滑性を得るための方法、例えば、スティールカレンダー処理等の手法をとることが好ましい。

【0023】以下に本発明を実施例により具体的に説明する。ここに示す成分、割合、操作手順等は本発明の考えから逸脱しない範囲において変更しうるものであることは本業界に携わるものにとっては容易に理解されることである。従って、本発明は下記の実施例に制限されるべきではない。

#### 【0024】

##### <実施例、比較例に用いる磁性塗料の組成>

(1) 強磁性合金粉末	100重量部
(組成: Fe 94%, Ni 2%	
飽和磁化量: 150 emu/g	
比表面積: 55 m <sup>2</sup> /g、長軸長: 0.1 μm)	
(2) 結合剤	
・ポリウレタン	9重量部
・塩化ビニル樹脂	9重量部
・ニトロセルロース	2重量部
(3) その他添加剤	
・カーボンブラック	1重量部
・α-アルミナ	3重量部
・ブチルステアレート	2重量部
・メチルエチルケトン	150重量部
・シクロヘキサノン	150重量部

#### 【0025】

##### <実施例、比較例に用いる非磁性塗料の組成>

(1) 無機質粉末	100重量部
・α-酸化鉄粉末	
(2) 結合剤	
・ポリウレタン	5重量部
・塩化ビニル樹脂	5重量部
(3) その他添加剤	
・カーボンブラック	10重量部
・ブチルステアレート	2重量部
・メチルエチルケトン	125重量部
・シクロヘキサノン	125重量部

#### 【0026】

##### <実施例、比較例に用いるバックコート塗料の組成>

(1) 非磁性粉末	
・平板状 $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100重量部
・カーボンブラック	5重量部
(2) 結合剤	
・ポリウレタン	15重量部
・塩化ビニル樹脂	15重量部
(3) その他添加剤	
・ブチルステアレート	1重量部
・パルミチン酸	1重量部
・メチルエチルケトン	100重量部
・シクロヘキサノン	100重量部

【0027】上記3つの塗料のそれぞれについて、各成分を連続ニーダーで混練した後、サンドミルを用いて分散させた。得られた分散液にポリイソシアネートを20重量部加え攪拌して、フィルターを用いて濾過し、それぞれの塗布液を調整した。得られた非磁性塗料を支持体上に1.0  $\mu$ mの厚みで、磁性塗料を非磁性塗料で塗設された非磁性層上に所定(表1記載)の厚みになるように塗布した。非磁性支持体には所定(表1記載)の厚みのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用いた。

【0028】次に、スティールカレンダーを用いて表面平滑処理を行った。さらに、非磁性支持体の非磁性層及び磁性層を設けた面とは反対側の面にバックコート層を所定(表1記載)の厚みに設けた。そして前記フィルム状媒体を温度50℃環境に24hr入れ、エージング処理を行い、こうして作製したフィルム状媒体を幅12.65mmに裁断し、試料用の磁気テープ(デジタルSテープ)とした。上述の方法で作製した実施例1～15、比較例1～14について下記の測定及び評価を行った。その結果を表1に示す。

【0029】

【表1】

【0030】磁気テープに関しては、裁断シカセットハーフに巻き込んだ直後の測定値を初期値とし、60℃90%RH環境下で24hr保存させた後の測定値を保存後値とした。出力、ヘッド当たり、ドロップアウト(D/O)等の測定に用いたデジタルS機器は、日本ビクタ

【0036】バックコート層にカーボンブラックを含まない比較例6は、走行後の表面電気抵抗が高い。そのためD/Oが多くなっている。また、エッジダメージの発生も見られ、好ましくない。非磁性支持体とバックコ

ート層の厚み比率が前記式 1 の範囲外にある比較例 7 ～ 1 0 は、エッジダメージが発生している。また保存によりヘッド当たりが悪くなっている。さらに、条件によっては出力まで低下しているものもある。

【 0 0 3 7 】非磁性支持体とバックコート層のヤング率比率が前記式 2 の範囲外にある比較例 1 1 ～ 1 4 は、エッジダメージが発生している。またヘッド当たりが初期でも悪いものがある上に、保存によってヘッド当たりがさらに悪くなり、出力が低下してしまっている。

【 0 0 3 8 】これに対して請求項 1 に記載の各条件を満たす実施例 1 ～ 1 5 は、出力、ヘッド当たり、D/O、表面電気抵抗、エッジダメージのいずれの初期値も十分に優れた値である。さらに、実施例 1 ～ 1 5 は、保存後

においても出力、ヘッド当たり、表面電気抵抗のいずれも初期値と同等の優れた値を維持している。よって、各実施例は、電磁変換特性が良好であり、かつ、良好な電磁変換特性及び走行耐久性を経時変化なく長期にわたり保持できる保存性に優れた高密度記録可能な磁気記録媒体となっている。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】以上の通り、本発明の磁気記録媒体は、電磁変換特性が良好であり、かつ、良好な電磁変換特性及び走行耐久性を経時変化なく長期にわたり保持できる保存性に優れており、高密度記録に好適な磁気記録媒体を提供できる。

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

11-273053

(43)Date of publication of application :

08.10.1999

(51)Int.Cl.

G11B 5/704

(21)Application number : 10-089216

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 18.03.1998

(72)Inventor : ISHIKAWA NOBUO

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic recording medium which has good electromagnetic conversion characteristics, is capable of maintaining the good electromagnetic conversion characteristics and traveling durability without a change with lapse of time for a long period of time and has an excellent preservable property.

SOLUTION: The total thickness of the medium is specified to  $\leq 13.0 \mu\text{m}$  and the average thickness of a magnetic layer is specified to  $\geq 1.1 \mu\text{m}$ . Planar inorg. powder and carbon black are incorporated into a back-coating layer. The thickness  $D_b$  of a nonmagnetic base and the thickness  $D_r$  of the back-coating layer satisfy are so set as to satisfy the equation  $6 \leq D_b/D_r \leq 10$  and the Young's modulus  $E_b$  of the nonmagnetic base and the Young's modulus  $E_r$  of back-coating layer are so set as to satisfy the equation  $0.3 \leq E_b/E_r \leq 0.8$ .

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]



[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the magnetic-recording medium equipped with the back coat layer containing the non-magnetic layer prepared in one field of a nonmagnetic base material, the magnetic layer prepared on this non-magnetic layer, and the nonmagnetic powder prepared in the field of another side of said nonmagnetic base material and a binder While the overall thickness of a medium is 13.0 micrometers or less, the average thickness of said magnetic layer is 1.1 micrometers or more. The thickness  $D_b$  of said nonmagnetic base material and the thickness  $D_r$  of said back coat layer satisfy [ said nonmagnetic powder ] the bottom type 1 including plate-like minerals powder and carbon black. And the magnetic-recording medium characterized by Young's modulus  $E_b$  of said nonmagnetic base material and Young's modulus  $E_r$  of said back coat layer being what satisfies the bottom type 2.

$6 \leq D_b/D_r \leq 10$  -- Formula 1  $0.3 \leq E_b/E_r \leq 0.8$  -- Formula 2

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention -- spreading -- a mold -- magnetic recording -- a medium -- being related -- a thing -- it is -- especially -- being good -- a magnetic parametric performance -- and -- transit -- endurance -- passing -- the time -- not changeful -- a long period of time -- crossing -- it can hold -- a paint film -- shelf life -- having excelled -- high density -- record -- being possible -- magnetic recording -- a medium -- providing -- things -- a purpose -- \*\* -- carrying out -- \*\*\*\* ;

[0002]

[Description of the Prior Art] Especially as for magnetic recording, densification progresses in recent years, record wavelength becomes short and the width of recording track is progressing in the direction which becomes narrow. For example, not to mention business use, the digitization represented by DVC (digital video cassette) progresses quickly, and magnetic tapes, such as a video tape, are coming also by the noncommercial use. In addition to the magnetic parametric performance, in connection with it, the magnetic-recording medium excellent in shelf life without aging is called for. The thing of the development form of DVC specification is sold to coincidence, and cost performance competition is also becoming intense. Furthermore, the digital S tape of our company is also put on the market in such a situation, and the degree of competition is increased.

[0003] All possible technical amelioration is continued about the quality characteristic conventionally demanded by the user by the business-use medium. And in addition to the transit endurance which is equal to use of a still etc., more than the noncommercial use, it was being enough taken into consideration by the shelf life of the recorded source. Especially about still-proof nature, the transit endurance supposing photographing under a large environment or use of the count of considerable at the time of an editing task is required.

Although the development from a hard side is natural, the demand to the medium which is a software side is also becoming strong.

[0004] The magnetic-recording medium which used the metal thin film for the magnetic layer is proposed to the demand of this densification etc. In respect of practical use dependability, such as productivity and corrosion, ferromagnetic powder is distributed in a binder (binder resin), and the so-called spreading type applied on the base material of magnetic-recording medium is excellent. However, to a metal thin film, since whenever [ restoration / of the magnetic substance ] is low as for a spreading mold medium, a magnetic parametric performance is inferior in it. For this reason, in a spreading mold medium, amelioration of the magnetic properties of ferromagnetic powder, smoothing of a front face, the formation of a magnetic layer thin film, etc. are not enough to densification, although various approaches are proposed towards the improvement in the engine performance. Furthermore, in prolonged repeat use or the prolonged use after preservation, it is difficult to hold transit endurance in an early magnetic parametric performance list, and the shelf life of a paint film does not have it, either. [ enough for the bottom of a severe condition ]

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, in order to solve these troubles, the magnetic-recording medium containing the nonmagnetic powder with which the average thickness of the upper magnetic layer is 1.0 micrometers or less, and mean particle diameter was specified to the lower layer non-magnetic layer is proposed as indicated by JP,5-217149,A. Moreover, the magnetic-recording medium which prepared the lower layer containing the end of alpha-oxidation iron powder the average percentage which exists in the element weight ratio and front face of aluminum and Si was specified on the base material, and the layer containing ferromagnetic powder as the upper layer is proposed as indicated by JP,7-93740,A. However, it is not that to which all fully solved the trouble. about an improvement of shelf life with especially little aging, it is \*\*\*\*\* -- it is \*\* -- there are many inadequate points.

[0006] This invention is originated paying attention to the above troubles that these should be solved effectively, and the purpose has a magnetic parametric performance in offering the magnetic-recording medium excellent in the shelf life which can hold a good magnetic parametric performance and transit endurance over a long period of time good without aging in which high density record is possible.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Then, the non-magnetic layer by which this invention was prepared in one field of a nonmagnetic base material in order to solve a technical problem, In the magnetic-recording medium equipped with the back coat layer containing the magnetic layer prepared on this non-magnetic layer, and the nonmagnetic powder prepared in the field of another side of said nonmagnetic base material and a binder While the overall thickness of a medium is 13.0 micrometers or less, the average thickness of said magnetic layer is 1.1 micrometers or more. The thickness Db of said nonmagnetic base material and the thickness Dr of said back coat layer satisfy [ said nonmagnetic powder ] the bottom type 1 including plate-like minerals powder and carbon black. And the magnetic-recording medium,  $6 \leq Db/Dr \leq 10$  which are characterized by Young's modulus Eb of said nonmagnetic base material and Young's modulus Er of said back coat layer being what satisfies the bottom type 2 -- Formula  $10.3 \leq Eb/Er \leq 0.8$  -- A formula 2 is offered.

[0008]

[Embodiment of the Invention] this invention person resulted in a header and this invention that the magnetic-recording medium excellent in shelf life etc. in which high density record is possible was obtained by forming the structure which consists of a back coat layer which chooses the specific thickness of a magnetic layer and contains specific nonmagnetic powder, as a result of inquiring wholeheartedly in view of this situation.

[0009] Namely, this invention forms in one field of a nonmagnetic base material at least a non-magnetic layer and the magnetic layer prepared on this non-magnetic layer, and sets it to the magnetic-recording medium which equipped the field of another side with the back coat layer containing nonmagnetic powder and a binder. The magnetic-recording medium characterized by for the overall thickness of a magnetic-recording medium being 13.0 micrometers or less, and for the average thickness of said magnetic layer being 1.1 micrometers or more, and being that in which said nonmagnetic powder contains plate-like minerals powder and carbon black is offered.

[0010] Furthermore, the thickness  $D_b$  of said nonmagnetic base material and the thickness  $D_r$  of said back coat layer satisfy the bottom type 1, and, as for the magnetic-recording medium of this invention, Young's modulus  $E_b$  of said nonmagnetic base material and Young's modulus  $E_r$  of said back coat layer satisfy the bottom type 2.

$6 \leq D_b/D_r \leq 10$  -- Formula 10.  $0.3 \leq E_b/E_r \leq 0.8$  -- Formula 2 [0011] The non-magnetic layer prepared on a nonmagnetic base material contains lubricant, minerals powder, etc. The magnetic layer prepared on a non-magnetic layer contains ferromagnetic powder, lubricant, carbon black, etc. With the field in which the non-magnetic layer and magnetic layer of a nonmagnetic base material were prepared, the back coat layer containing nonmagnetic powder, carbon black, etc. is prepared in the field of the opposite side.

[0012] In this invention, the average thickness of a magnetic layer is set as 1.1 micrometers or more. The overall thickness of a magnetic-recording medium is 13.0 micrometers or less. When magnetic layer thickness is thinner than 1.1 micrometers, the following trouble appears.

- In order to suppress the drop out rise by the foreign matter adhesion by electrification etc., carbon black is included in the magnetic layer. However, if magnetic layer thickness is made thinner than 1.1 micrometers, surface electric resistance will become high, electrification nature will increase, and a drop out will go up. This inclination will become remarkable if it is made to run a tape repeatedly furthermore.

- If magnetic layer thickness becomes thinner than 1.1 micrometers, the amount of lubricant will decrease relatively and transit endurance, such as a still, will deteriorate. If the amount of lubricant is made to increase, the reinforcement of a magnetic layer will fall. Moreover, shelf life will also deteriorate.

- If magnetic layer thickness is thinner than 1.1 micrometers even if it is going to balance the property of these, magnetic parametric performances, such as an output, will deteriorate.

[0013] Plate-like minerals powder is used as nonmagnetic powder contained in the back coat layer in this invention. For example, independent or the combined thing is used in  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ba-Fe, a kaolin, a mica, a zinc oxide, etc. That whose tabular ratios mean particle diameter is 30-50 in 0.5-3.0 micrometers is desirable. Furthermore, carbon black is also used as nonmagnetic powder. For example, independent or the thing combined two or more kinds is used in furnace black, thermal black, the black for colors, acetylene black, etc. As for mean particle diameter, it is desirable that it is 20nm - 300nm.

[0014] this invention smell has specified the relation between the thickness  $D_b$  of said nonmagnetic base material, and the thickness  $D_r$  of said back coat layer by the upper formula 1. If this ratio ( $D_b/D_r$ ) becomes less than six, since a back coat layer will become thick relatively, although the reinforcement as a medium improves, flexibility will fall. Therefore, it becomes easy to generate the edge damage by transit path gap of a magnetic tape etc. On the other hand, if said ratio exceeds 10, since a back coat layer will become thin relatively, the reinforcement as a medium falls and it further becomes easy to generate an edge damage.

[0015] In this invention, the upper type 2 has prescribed the relation between Young's modulus  $E_b$  of said nonmagnetic base material, and Young's modulus  $E_r$  of said back coat layer. If said ratio ( $E_b/E_r$ ) becomes less than 0.3, since the Young's modulus of a back coat layer will become large relatively, flexibility falls, the hit by the head with fixed curvature will worsen, and an output etc. will decline. On the other hand, if said ratio exceeds 0.8, since the Young's modulus of a back coat layer will become small relatively, a magnetic tape

becomes easy to float by the air space generated at the time of passage of a rotating-drum head etc., and loss of power will become large by the increment in a spacing. Control of these aforementioned Young's modulus has various approaches, and is not limited especially.

[0016] An ingredient well-known as ferromagnetic powder which a magnetic layer contains can be used. For example, hexagonal ferrites, such as ferromagnetic alloy impalpable powder which uses gamma-FeOx ( $x=1.33-1.5$ ), Co denaturation gamma-FeOx ( $x=1.33-1.5$ ), Fe, or nickel or Co as a principal component (75% or more), a barium ferrite, and a strontium ferrite, etc. can be used. In these ferromagnetic powder, elements, such as aluminum, Si, S, Sc, Ti, V, Cr, Cu, Y, Mo, Rh, Pd, Ag, Sn, Sb, Te, Ba, Ta, W, Re, Au, Hg, Pb, Bi, La, Ce, Pr, Nd, P, Co, Mn, Zn, nickel, Sr, and B, may be contained in addition to a predetermined element.

[0017] As minerals powder which a non-magnetic layer contains, titanium oxide, a barium sulfate, a silica, an alumina, a nonmagnetic iron oxide, a calcium carbonate, etc. are used preferably. Moreover, organic [ for raising such dispersibility etc. ] and/or inorganic processing may be performed to said nonmagnetic minerals powder. The configuration of said minerals powder is preferably needlelike, and, for the diameter of an average major axis, 0.05-0.30 micrometers and the diameter of an average minor axis are [ 0.010-0.050 micrometers and an axial ratio (the diameter of a major axis / diameter of a minor axis) ] 3-30.

[0018] Conductive carbon etc. can be used as carbon black contained in said non-magnetic layer. Moreover, before adding carbon black in magnetic coatings etc., a binder etc. may distribute beforehand. these carbon black -- independence -- or it can also combine and use.

[0019] As resin used for binder resin, well-known resin usable to a magnetic-recording medium is usable. For example, polyester resin, polyurethane resin, a vinyl chloride system copolymer, an acrylic-acid ester acrylonitrile copolymer, an acrylic-acid ester styrene copolymer, a polyvinyl butyral, a cellulosic, phenol resin, phenoxy resin, an epoxy resin, polyamide resin, silicon resin, etc. are mentioned.

[0020] In a magnetic layer, a non-magnetic layer, and a back coat layer, even if it makes other additives contain, it is satisfactory. As lubricant, fluid lubrication agents, such as a fatty acid, fatty acid ester, and silicone, are mentioned.

[0021] Although a well-known process can be conventionally used about the process of a magnetic-recording medium, it is desirable to perform the so-called "\*\*\*\*\*" which kneads in the condition that coating viscosity is high, in early stages of distribution about distribution. Especially a limit does not have the approach of this kneading, and the addition sequence of each component etc. can be set up suitably. The usual kneading machine, for example, a roll mill, a continuation kneader, a high-pressure kneader, a high-speed impact mixer, a sand mill, etc. can be used for adjustment of a nonmagnetic coating, a magnetic coating, and a back coat coating. As an approach of applying said non-magnetic layer to a nonmagnetic base material top, a magnetic layer, etc., a die coat, a spin coat, a spray coat, a gravure coat, etc. are desirable.

[0022] The thickness of the above-mentioned non-magnetic layer has desirable 0.5-2 micrometers. Since it is in the inclination for the smooth effectiveness on the front face of a magnetic layer according that the thickness of a non-magnetic layer is less than 0.5 micrometers to a non-magnetic layer to fall, and it is in the inclination which output fluctuation increases when it exceeds 3 micrometers, it is desirable to consider as above-mentioned within the limits. It is desirable to take technique, such as the approach for obtaining good surface smooth nature also in the calender process which forms front-face nature, for example, the Steele calender processing etc.

[0023] An example explains this invention concretely below. It is the component shown here and easily understood for that to which it is engaged in this industry operating procedure's etc. being whose can be changed in the range which does not deviate from the idea of this invention comparatively. Therefore, this invention should not be restricted to the following example.

[0024]

The end of a <presentation of magnetic coating used for example and example of comparison> (1) ferromagnetism alloy powder The 100 weight sections (Presentation: Fe 94%) [ nickel 2%] The amount of saturation magnetization : 150 emu/g Specific surface area : 55m<sup>2</sup> / g, major-axis length:0.1micrometer (2) Binder · polyurethane Nine weight sections · Vinyl chloride resin Nine weight sections · nitrocellulose Two weight sections (3) In addition to this, additive · Carbon black One weight section · alpha-alumina Three weight sections · butyl stearate Two weight sections · methyl ethyl ketone The 150 weight sections · cyclohexanone 150 weight section [0025]

<Presentation of nonmagnetic coating used for example and example of comparison> (1) minerals powder The 100 weight sections · alpha-iron-oxide-powder (2) binder · Polyurethane Five weight sections · Vinyl chloride resin Five weight sections (3) In addition to this, additive · Carbon black 10 weight section · butyl stearate Two weight sections · methyl ethyl ketone The 125 weight sections and cyclohexanone The 125 weight sections [0026]

<Presentation of back coat coating used for example and example of comparison> (1) nonmagnetic powder · Plate-like alpha-Fe 2O<sub>3</sub> The 100 weight sections · Carbon black Five weight sections (2) binder · Polyurethane 15 weight sections · Vinyl chloride resin 15 weight sections (3) In addition to this, it is an additive. · butyl stearate 1 weight section · palmitic acid One weight section · methyl ethyl ketone The 100 weight sections and cyclohexanone The 100 weight sections [0027] After kneading each component by the continuation kneader, it was made to distribute about each of the three above-mentioned coatings using a sand mill. 20 weight \*\*\*\*\* churning of the poly isocyanate was carried out at the obtained dispersion liquid, it filtered using the filter, and each coating liquid was adjusted. It applied so that it might become predetermined (Table 1 publication) thickness on the non-magnetic layer which was painted by the thickness of 1.0 micrometers on the base material in the obtained nonmagnetic coating, and was painted in the nonmagnetic coatings in the magnetic coating. The polyethylene terephthalate (PET) film of predetermined (Table 1 publication) thickness was used for the nonmagnetic base material.

[0028] Next, surface data smoothing was performed using the Steele calender. Furthermore, with the field in which the non-magnetic layer and magnetic layer of a nonmagnetic base material were prepared, the back coat layer was prepared in the field of the opposite side at predetermined (Table 1 publication) thickness. And said film-like medium was put into the temperature environment of 50 degrees C 24 hrs, aging processing was performed, the film-like medium produced in this way was cut out in width of face of 12.65mm, and it considered as the magnetic tape for samples (digital S tape). Following measurement and evaluation were performed about the examples 1-15 and the examples 1-14 of a comparison which were produced by the above-mentioned approach. The result is shown in Table 1.

[0029]

[Table 1]

No.	磁性層厚 ( $\mu\text{m}$ )	パッキンコート層 有/無	厚み 比率 $D_b/D_r$	(μm)		ヤジ車 比率 $E_b/E_r$	(QW/m <sup>2</sup> )		全厚 (μm)	初期 出力 (dB)	ヘッド当たり 0/0	置換抵抗		エッジダイナミクス	保存性 出力 (dB)	ヘッド当たり 電気抵抗
				支持体 $D_b$	パッキン層 $D_r$		支持体 $E_b$	パッキン層 $E_r$				走行前	走行後			
実施例 1	1.1	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.6	0.2	0	0	0	0	0.3	0
実施例 2	1.2	有	7	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	0.4	0	0	0	0	0.4	0
実施例 3	1.5	有	7	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	13.0	0.6	0	0	0	0	0.6	0
実施例 4	1.2	有	7	8.0	1.3	0.7	8.0	11.4	12.3	0.2	0	0	0	0	0.2	0
実施例 5	1.2	有	10	8.0	0.9	0.7	8.0	11.4	12.9	0.4	0	0	0	0	0.5	0
実施例 6	1.2	有	10	8.0	0.9	0.7	8.0	11.4	12.1	0.0	0	0	0	0	0.2	0
実施例 7	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.9	0.6	0	0	0	0	0.6	0
実施例 8	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
実施例 9	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
実施例 10	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
実施例 11	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
実施例 12	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
実施例 13	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
実施例 14	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
実施例 15	1.2	有	6	8.0	1.5	0.8	8.0	11.4	12.7	0.5	0	0	0	0	0.5	0
比較例 1	1.0	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.5	0.2	0	0	0	0	0.2	0
比較例 2	0.9	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.4	0.1	0	0	0	0	0.1	0
比較例 3	0.8	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.3	0.0	0	0	0	0	0.0	0
比較例 4	0.5	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.0	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 5	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 6	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 7	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 8	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 9	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 10	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 11	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 12	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 13	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0
比較例 14	1.2	有	6	8.0	1.5	0.7	8.0	11.4	12.7	-0.6	0	0	0	0	-0.6	0

[0030] Measured value after making measured value immediately after judging and involving in a cassette half about a magnetic tape into initial value and carrying out 24hr preservation under the 60-degree-C90%RH environment was made into the value after preservation. The digital S device used for measurement of per an output and head, a drop out (D/O), etc. is the Victor Co. of Japan, Ltd. make. It is non-portable PR-D80. Especially a measurement environment is a room temperature environment (20-degree-C60%RH), when there is no notice. Moreover, transit was made into the contents which repeat record, playback, and rewinding 100 times using PR-D80. An output records a sine wave with a frequency of 24.75MHz, and expresses it with the measured value when reproducing. The reference value of 0.0dB was made into the standard reference tape value in Victor Co. of Japan, Ltd.

[0031] Per head made measured value whenever [ of the envelope when recording and reproducing on the same conditions as output measurement / flush ]. Display flatness is the percentage (%) of the minimum amplitude value to a maximum amplitude value. And the valuation basis was made into the lower contents per head.

O: [ ] 90% or more \*\*: Less than 90% 50% or more x: Less than 50% [0032] D/O is the number of signal lack per for [ when recording and reproducing a sine wave with a frequency of 12.375MHz ] 1 minute. Loss of power set [ die length ] lack criteria to 8dB or more more than 0.5microsec. And the D/O valuation basis was made into the lower contents.

O: [ ] less than 500 \*\*: More than less than [ more than 500 1000 ] x:1000 [0033] Surface electric resistance is resistance when the cross section detached two cylindrical metal electrodes which make the circle of the quadrant which is the radius of 10mm 12.7mm, places them, places the magnetic field of a magnetic tape in contact with a right angle on these, hangs 50g weight each to the both ends of a tape and applies the electrical potential difference of direct-current 500V using an insulation-resistance tester. And the surface electric resistance valuation basis was made into the lower contents.

O: [ ] less than  $1 \times 10^{10}$  ohm/sq \*\*:  $1 \times 10^{10}$  or more ohm/sq Less than [  $1 \times 10^{12}$  ohm/sq ] x:  $1 \times 10^{12}$  or more ohm/sq [0034] The edge damage was taken as the value which observed the magnetic tape visually after transit and was evaluated by lower criteria.

O: [ ] nothing \*\*: Intermittent x with a blemish: Those continuous with a blemish [0035] The examples 1-4 of a comparison with the thickness of a magnetic layer thinner than 1.1 micrometers have high surface electric resistance in early stages, and are high by transit further so that clearly from Table 1. Therefore, there is much D/O. Moreover, generating of an edge damage is also seen and it is not desirable. The example 5 of a comparison which does not contain tabular minerals powder in a back coat layer cannot secure tape reinforcement, but per head is bad and an edge damage is also seen in the top where an output is low.

[0036] The example 6 of a comparison which does not contain carbon black in a back coat layer has the high surface electric resistance after transit. Therefore, D/O has increased. Moreover, generating of an edge damage is also seen and it is not desirable. The edge damage has generated the examples 7-10 of a comparison in which said formula 1 has the thickness ratio of a nonmagnetic base material and a back coat layer out of range. Moreover, per head is getting worse by preservation. Furthermore, there are some which are falling to an output depending on conditions.

[0037] The edge damage has generated the examples 11-14 of a comparison in which said formula 2 has the Young's modulus ratio of a nonmagnetic base material and a back coat layer out of range. Moreover, upwards what has per [ bad / the first stage ] head is, per head got still worse by preservation, and the output has declined.

[0038] On the other hand, the examples 1-15 with which a monograph affair according to claim 1 is filled are per an output and head, D/O, surface electric resistance, and the value that was fully excellent in any initial value of an edge damage. Furthermore, examples 1-15 are maintaining the outstanding value per an output

and head and with both surface electric resistance equivalent to initial value after preservation. Therefore, it is the magnetic-recording medium excellent in the shelf life which can hold a good magnetic parametric performance and transit endurance over a long period of time good [ a magnetic parametric performance ] without aging as for each example in which high density record is possible.

[0039]

[Effect of the Invention] As above, the magnetic-recording medium of this invention is excellent in the shelf life which can hold a magnetic parametric performance with a magnetic parametric performance good good, and transit endurance over a long period of time without aging, and the suitable magnetic-recording medium for high density record can be offered.